

ABSTRACT

-
- (11) Publication number: **2001-325023**
(43) Date of publication of application: **22.11.2001**
(21) Application number: **2000-142825**
(22) Date of filing: **16.05.2000**
(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**
(72) Inventors: **YABUCHI HIDETAKA; HATANO TAKESHI; YASUNO MIKI**
(54) Title: **MOBILE WORKING ROBOT**
-

Problem to be Solved: To solve the problem in the conventional cases that the accumulation of position measurement errors increases due to relative position recognition using an internal sensor by a position recognizing means in a conventional mobile working robot, and that it has been considerably difficult to automatically induce the body part to a waiting base which is arranged at a start point, so that the body can wait from the point of view of position precision.

Solution: This mobile working robot is provided with a body part 1 which performs a work while moving, a monitoring part 2 which monitors the body part 1, and a base part 3 at which the body part 1 waits. The monitoring part 2 recognizes the positions of a body light emitting means 10 and a base light emitting means 24 by a position recognizing means from the image of a moving area inputted by an image input means 31, and transmits this information signal to the body part 1 by a transmitting means. The traveling control means of the body part 1 controls the body part 1 to return to the base part 3 based on the information signal received by a body-receiving means. Thus, it is possible to provide this mobile working robot which can surely return to the base part 3 and wait, even when moving in a wide moving area without accumulating positional measurement errors.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-325023

(P2001-325023A)

(43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-リ-ド ⁷ (参考) |
|--------------------------------------|-------|--------------|-------------------------|
| G 0 5 D 1/02 | | G 0 5 D 1/02 | P 3 B 0 0 6 |
| | | | K 3 B 0 5 7 |
| | | | Z 3 F 0 5 9 |
| A 4 7 L 9/00 | 1 0 2 | A 4 7 L 9/00 | 1 0 2 Z 3 F 0 6 0 |
| 9/28 | | 9/28 | E 5 H 3 0 1 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2000-142825(P2000-142825)

(22) 出願日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藪内 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 羽田野 剛

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

最終頁に続く

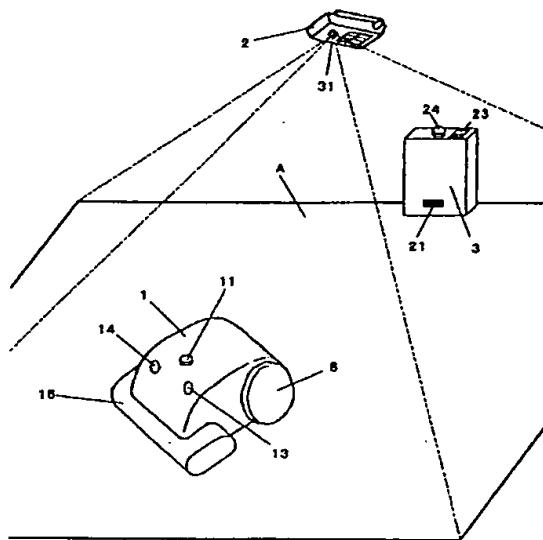
(54) 【発明の名称】 移動作業ロボット

(57) 【要約】

【課題】 従来の移動作業ロボットでは、位置認識手段に内界センサを用いた相対位置認識を行なっているため、位置計測誤差の累積が大きくなり、例えばスタート点に本体部の待機基地を設け、自動的に本体を基地に誘導して待機させることは位置精度上かなり難しかった。

【解決手段】 移動して作業を行なう本体部1と、これを監視する監視部2と、本体部1が待機する基地部3とからなり、監視部2は、画像入力手段31が入力した移動領域の画像から本体発光手段10と基地発光手段24の位置を位置認識手段が認識し、この情報信号を送信手段が本体部1に送信し、本体部1の走行制御手段は本体受信手段が受信した情報信号に基づき本体部1を基地部3に戻すように制御することで、位置計測誤差が累積せず広い移動領域を移動しても確実に基地部3に戻って待機することができる移動作業ロボットとしている。

1 本体部 8 走行輪 23 タイマー設定手段
2 監視部 11 本体発光手段 24 基地発光手段
3 基地部 21 充電端子 31 画像入力手段



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には信号を外部に発信する発信手段を設け、前記監視部は前記発信手段の信号より前記本体部の位置を認識する位置認識手段と、前記位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御する移動作業ロボット。

【請求項2】 走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段を有し、前記基地部には前記監視部に対し光を発する基地発光手段と、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体発光手段の位置と前記基地発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御する移動作業ロボット。

【請求項3】 本体部に本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、基地部に基地発光手段を制御する基地発光制御手段を有し、前記本体発光制御手段および前記基地発光制御手段は、前記本体発光手段と前記基地発光手段が交互に点灯と消灯を繰り返すようにそれぞれ前記本体発光手段および前記基地発光手段を制御する請求項2記載の移動作業ロボット。

【請求項4】 走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段と、この本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体部の本体発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御する移動作業ロボット。

【請求項5】 監視部と基地部を一体的に設けた請求項4記載の移動作業ロボット。

【請求項6】 本体部は、少なくとも走行手段および操

舵手段に電力を供給する電池を有し、基地部には前記電池を充電する充電器を有し、前記本体部が前記基地部に待機しているときに前記電池と前記充電器とが接続して充電を行なう請求項1乃至5のいずれか1項に記載の移動作業ロボット。

【請求項7】 基地部にタイマー設定手段を有し、このタイマー設定手段で設定された時間に運転を開始する請求項1乃至6のいずれか1項に記載の移動作業ロボット。

【請求項8】 作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作用を受ける吸込具とした請求項1乃至7のいずれか1項に記載の移動作業ロボット。

【請求項9】 作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作用を受ける吸込具と、吸込具に設けた塵埃掻き上げ用の回転ブラシとした請求項1乃至7のいずれか1項に記載の移動作業ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、走行機能を有し移動しながら作業を行なう自走式掃除機や無人搬送車等の移動作業ロボットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より作業機器に走行駆動手段やセンサ類および走行制御手段を付加して、自動的に作業を行なう各種の移動作業ロボットが開発されている。例えば自走式掃除機は、清掃機能として本体底部に吸込みノズルやブラシなどを備え、移動機能として駆動および操舵手段と、走行時に障害物を検知する障害物検知手段と、位置を認識する位置認識手段とを備え、この障害物検知手段によって清掃場所の周囲壁に沿って移動しつつ、位置認識手段によって清掃領域を認識し、その清掃領域内を移動して清掃領域全体を清掃するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の移動作業ロボットでは、位置認識手段にジャイロセンサや走行距離センサなどの内界センサを用いた相対位置認識を行なっているため、広い移動作業領域では位置計測誤差の累積が大きくなり移動経路がずれたり、スタート点を見失うことがあった。したがって、例えばスタート点に本体部の待機基地を設け、自動的に本体を基地に誘導して待機させることは位置精度上かなり難しかった。

【0004】そこで本発明は、広い移動作業領域を移動する場合でも正確な位置認識が可能となり移動経路のずれが少なく、本体部を自動的に基地に誘導して待機させることができ、自動充電や自動スタートが可能な実用的な移動作業ロボットを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、走行手段およ

び操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、本体部の移動を外部から監視する監視部と、本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、この本体部には信号を外部に発信する発信手段を設け、監視部はこの発信手段の信号より本体部の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を本体部に送信する送信手段を有し、本体部はこの送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、この受信手段からの位置関連情報に応じて本体部を基地部に戻すように制御することで、広い移動領域を移動しても確実に基地部に戻って待機することができる移動作業ロボットが実現できる。

【0006】

【発明の実施の形態】請求項1に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には信号を外部に発信する発信手段を設け、前記監視部は前記発信手段の信号より前記本体部の位置を認識する位置認識手段と、前記位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御することで、監視部は本体部外部から発信手段の信号をとらえ位置認識手段がこの位置を認識するから、本体部は確実に基地部に戻って待機することができる。

【0007】請求項2に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段を有し、前記基地部には前記監視部に対し光を発する基地発光手段と、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体発光手段の位置と前記基地発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御することで、監視部は本体発光手段および基地発光手段の両方の発光をとらえ位置認識手段がこの両者の位置を認識するから、本体部は確実に基地部に戻って待機することができる。

【0008】請求項3に記載した発明は、本体部に本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、基地部に基地発光手段を制御する基地発光制御手段を有し、前記本体発光制御手段および前記基地発光制御手段は、前記本体発光手段と前記基地発光手段が交互に点灯と消灯を

繰り返すようにそれぞれ前記本体発光手段および前記基地発光手段を制御するもので、本体発光手段だけが点灯しているときと基地発光手段だけが点灯しているときの2つの画像が得られるので位置認識手段はこれを比較することにより両者の発光手段の位置を正確に認識できる。

【0009】請求項4に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段と、この本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体部の本体発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御するもので、監視部は本体発光手段の発光をとらえ位置認識手段が本体部の位置を認識し、本体部の現在位置と基地部の位置とを比較して走行制御することにより本体部は確実に基地部に戻って待機することができる。

【0010】請求項5に記載した発明は、監視部と基地部を一体的に設けたもので、監視部の設置が容易になるとともに、部品点数が削減でき価格的にも安価に製造できる。

【0011】請求項6に記載した発明は、本体部は、少なくとも走行手段および操舵手段に電力を供給する電池を有し、基地部には前記電池を充電する充電器を有し、前記本体部が前記基地部に待機しているときに前記電池と前記充電器とが接続して充電を行なうもので、本体部が基地部で待機している間に自動的に充電ができる。

【0012】請求項7に記載した発明は、基地部にタイマー設定手段を有し、このタイマー設定手段で設定された時間に運転を開始するもので、決められた時刻に自動的に運転を開始させることができる。

【0013】請求項8に記載した発明は、作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作用を受ける吸込具としたもので、移動しながら床面の塵埃を吸引して清掃が行なえる。

【0014】請求項9に記載した発明は、作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作用を受ける吸込具と、吸込具に設けた塵埃掻き上げ用の回転ブラシとしたもので、移動しながら床面の塵埃を掻き上げつつ吸引して清掃が行なえる。

【0015】

【実施例】（実施例1）以下、本発明の実施例を自走式掃除機に応用した場合を例にとって、図1～5に基づい

て説明する。

【0016】図1に本実施例の全体外観構成を示す。1は移動しながら清掃を行なう本体部で、清掃領域の床面A上を移動する。2は本体部1および基地部3を監視する監視部で、清掃領域の天井部に設置され床面A全体を監視するようになっている。

【0017】本体部1の構成を図2に示す。4、5は左右の駆動モータで、それぞれの出力軸は左右の減速機6、7を介して左右の走行輪8、9を駆動する。この左駆動モータ4と右駆動モータ5を独立に回転制御することにより本体部1を移動させるもので、走行手段および操舵手段を兼ねている。10は各種入力に応じて左右の駆動モータ4、5を制御し本体部1の走行制御を行なう走行制御手段で、マイクロコンピュータおよびその他制御回路からなる。11は本体部1の上面に取付けたランプやLED等からなる本体発光手段で、回路基板12の本体発光制御手段12aにより点滅制御される。本体発光手段11には赤外光を発光するものを使用している。この本体発光手段11は本体部1の左右中央の走行輪8、9から離れた位置に設けている。13、14は障害物検知センサで、本体部1の前方および側方の障害物までの距離を光により検知するようになっている。15は床面を掃除する清掃ノズルで、吸込具を構成しこの吸込み口には回転ブラシなどからなるアジテータ16が設けられ、電動送風機からなるファンモータ17で発生させた真空圧によりゴミを吸引する。前記アジテータ16はノズルモータ18により伝動ベルト19を介して回転駆動される。20は電池などからなる電源で、本体部1内に電力を供給する。

【0018】基地部3は本体部1が作業しないときに待機するステーションで、清掃領域の隅部等に設置され、本体部1の作業終了時などに本体部1の電源20の充電を行なう。21は充電端子で、待機中に本体部1の充電端子22と接続して基地部3の充電器から本体部1の電源20に電力を供給する。23はタイマー設定手段で、内蔵されたタイマーの予約や時刻設定を行なう。24は基地発光手段で、本体発光手段11と同様のものからなり監視部2に対して光を出す。基地発光手段24は、図3のシステム構成図に示すように、基地受信手段25が受信した情報信号に応じて基地発光制御手段26により点滅制御される。

【0019】監視部2は、CCDやCMOSセンサ等の撮像素子とレンズなどからなる画像入力手段31が設けられ、本体発光手段11、基地発光手段24を含む床面A全体の画像を入力する。画像入力手段31のレンズ部には赤外光だけをよく通すフィルタが設けられ、本体発光手段11、基地発光手段24以外から入力される光をできるだけ遮断して、照明や太陽光などの影響を受けにくくしている。この画像入力手段31の画像データは位置認識手段32で演算処理され、その結果を送信手段3

3により本体部1および基地部3に送信する。この送信データは本体部1では回路基板12の本体受信手段12bで、基地部3では基地受信手段25により受信される。本実施例では、この監視部2と本体部1および基地部3との通信には電波を用いた無線方式にしている。

【0020】次に、監視部2が本体部1および基地部3の位置を検出する動作について説明する。

【0021】前述したように、監視部2は清掃領域の天井部などの床面A全体を見渡す位置に設置され、画像入力手段31により本体発光手段11および基地発光手段24を含む床面A全体の画像を入力する。したがって、例えば本体部1が停止した状態で本体発光手段11のみが点灯している場合は、画像入力手段31には本体発光手段11が点灯している本体部1と基地発光手段24が消灯している基地部3および床面Aやその周辺の画像が入力される。本実施例では、本体発光手段11が点灯している画像と本体発光手段11が消灯している画像の2つの画像データから、位置認識手段32がこの両データの差分をとって本体発光手段11の画像を抽出し、画像面に対する位置座標を検出する。同様に基地発光手段24が点灯している画像と基地発光手段24が消灯している画像の2つの画像データから基地発光手段24の画像を抽出し画像面に対する位置座標を検出する。そして、この検出位置に基いた情報を送信手段33により本体受信手段12bおよび基地受信手段25に同じ信号を同時に送信する。

【0022】図4は、本体部1および基地部3において、それぞれ本体発光制御手段12aが本体発光手段11を、基地発光制御手段26が基地発光手段24を点滅させるタイミングを示すものである。まず送信手段33から送信された情報信号40を本体受信手段12bが受信すると本体発光制御手段12aは本体発光手段11を点灯状態41にする。同時に、これを基地受信手段25が受信すると基地発光制御手段26は基地発光手段24を消灯状態42にする。監視部2の画像入力手段31は、送信手段33が送信動作を行なう毎に画像を入力するようになっており、このとき本体発光手段11のみが点灯している画像を入力する。次に情報信号43を本体受信手段12bが受信すると本体発光制御手段12aは本体発光手段11を消灯状態44にする。このとき画像入力手段31は本体発光手段11と基地発光手段24の両方が消灯している画像を入力する。上記2つの画像データから本体発光手段11の位置を検出できる。同様に、情報信号45を受信すると本体発光制御手段12aは本体発光手段11を消灯状態44のままにし、同時に基地受信手段25がこれを受信すると基地発光制御手段26は基地発光手段24を点灯状態46にする。次に情報信号47を受信すると本体発光制御手段12aは本体発光手段11を消灯状態44のままにし、基地受信手段25がこれを受信すると基地発光制御手段26は基地発

光手段24を消灯状態48にする。このそれぞれの状態の画像データから基地発光手段24の位置が検出できる。このような動作を数10msec毎に繰り返すことにより、本体部1が走行中であっても本体発光手段11と基地発光手段24の両方の位置が検出できるものである。

【0023】送信手段23は、本体発光手段11と基地発光手段24の2つの位置座標を情報信号として送信するようになっている。

【0024】なお、本体発光手段11は本体部1の左右中央の走行輪8、9から離れた位置に設けているのは本体部1の方向変化により本体発光手段11の位置座標変化を大きくするためであり、本体発光手段11の位置座標を逐次処理することにより本体部1の向いている方向も分かる。

【0025】以上のような構成において、本実施例の全体動作について説明する。

【0026】図5に示すように、基地部3に本体部1を待機させた状態で運転を開始させる。本体部1は障害物検知センサ13、14で周囲の障害物を検知し、走行制御手段10が左右の駆動モータ4、5を回転制御して移動を始める。同時に清掃ノズル15のノズルモータ18およびファンモータ17が作動し、アジテータ16で床面のゴミを掻き上げながら吸引して清掃を行なう。本体部1は、障害物検知センサ13、14で前方および左右の壁までの距離を測定しながら、移動経路aに示すように清掃領域全体の清掃作業を行なう。このとき、走行制御手段の内部では監視部2から送信される本体発光手段11の位置座標データを移動マップとして記憶し、未清掃部分があるかどうかを判断して移動制御を行なう。このようにして、移動マップ上で未清掃箇所がなくなった地点(b点)で本体部1は停止し、清掃作業を終了する。この清掃動作モードが終わると、次は移動経路cのように基地部3に戻るためのリターン動作モードに切り替わる。

【0027】この動作モードでは、走行制御手段10は監視部2から送信される本体発光手段11と基地発光手段24の2つの位置座標を比較し本体部1が基地部3に戻るよう制御する。すなわち、監視部2から情報信号が送信される毎に本体部1の現在地から基地部3までの距離と方向を計算し、障害物検知センサ13、14からの入力を処理しながらこの方向に本体部1が向き、かつ距離が小さくなるように走行制御を行なう。このようにして、本体部1が基地部3の一定距離以内に近づくと走行制御手段10は本体部1の方向を反転させて受電端子22が基地部3の充電端子21と接続するように基地部3とドッキングさせる。

【0028】本体部1と基地部3がドッキングすると本体部1は待機モードとなり電源20から給電される電源回路は切れる。そして、電源20は基地部3の充電器から電力が供給され充電が開始する。このように作業が終

了すれば自動的に電源20の充電が行なわれるので、面倒な充電操作が不要になりいつでも清掃作業が再開できるものである。

【0029】また、タイマー設定手段23で清掃作業の開始時刻をあらかじめ予約設定しておけば、内蔵されたタイマーにより自動的に作業を開始させることができる。したがって、一度タイマーを設定しておけば、全く人手をかけることなく、毎日同じ時刻に清掃を開始し、清掃後充電を行なうという動作パターンを自動で行なうことができるものである。

【0030】なお、本実施例では本体発光手段11と基地発光手段24を点滅させるタイミングを図4に示すものになっているが、要は本体発光手段11のみを点灯状態、基地発光手段24のみを点灯状態、両方の発光手段を消灯状態が交互に組み合わせられたパターンであれば良く、これに限定されるものではない。

【0031】また、本実施例では監視部2を固定しているが、本発明によれば数10msec毎に本体発光手段11と基地発光手段24の両方の位置が検出できるものであるから、例えば監視部の監視角度を可変にして視野を変えたとしても、基地発光手段24の位置は不変であるからこれを基準にして座標変換することにより、上記と同様の動作が可能である。

【0032】(実施例2)図6～8に基づき第2の実施例について説明する。

【0033】図6は本実施例の全体外観構成を示す。1は移動しながら清掃を行なう本体部で実施例1と全く同様の構成である。2は監視部で基地部3と接続線50により電気的に接続し、清掃領域の壁部に設置され床面A全体を監視するようになっている。基地部3には発光手段がないことが実施例1と異なり、本体部1が作業しないときに待機するステーションで、清掃領域の隅部等に設置され、本体部1の作業終了時などに本体部1の電源20の充電を行なう。21は充電端子で、待機中に本体部1の受電端子22と接続して基地部3の充電器から本体部1の電源20に電力を供給する。23はタイマー設定手段で、内蔵されたタイマーの予約や時刻設定を行なう。

【0034】図7はシステム構成図で、監視部2には画像入力手段31が設けられ本体発光手段11を含む床面A全体の画像を入力する。この画像入力手段31の画像データは位置認識手段32で演算処理され、その結果を送信手段33により本体部1に送信する。この送信データは本体部1では回路基板12の本体受信手段12bにより受信される。また、本体部1には本体受信手段12bで受信された発光手段11の位置情報を記憶する位置記憶手段51を設けている。

【0035】以下、実施例1と同様の部品については同じ名称を記すとともに同じ符号を付して説明を省略する。

【0036】監視部2が本体部1の位置を検出する動作について説明する。

【0037】図8に本体部1において発光制御手段12aが発光手段11を点滅させるタイミングを示す。まず監視部2の送信手段33から送信された情報信号52を受信手段12bが受信すると発光制御手段12aは発光手段11を点灯状態53にする。画像入力手段31は、送信手段33が送信動作を行なう毎に画像を入力するようになっており、このとき発光手段11が点灯している画像を入力する。次に情報信号54を受信手段12bが受信すると発光制御手段12aは発光手段11を消灯状態55にする。このとき画像入力手段31は発光手段11が消灯している画像を入力する。位置認識手段32が上記2つの画像データの差分をとって発光手段11の画像を抽出し、画像面に対する位置座標を検出するものであり、この検出した位置座標を送信手段33から本体部1の受信手段12bへ送信する。

【0038】以上のような構成において、本実施例の全体動作について説明する。

【0039】図には示していないが、実施例1と同様に基地部3に本体部1を待機させた状態で運転を開始させる。運転を開始すると上述したように監視部2から発光手段11の位置データが情報信号として送信され、走行制御手段10はまずこの走行前の位置情報を位置記憶手段51に入れて記憶する。すなわち、これが作業終了後に本体部1が基地部3に戻るための基準位置になる。

【0040】そして本体部1は走行を始め、実施例1と同様に清掃動作モードに入ると障害物検知センサ13、14で前方および左右の壁までの距離を測定しながら、清掃領域全体の清掃作業を行ない、監視部2から送信される本体発光手段11の位置座標データを移動マップとして記憶し、未清掃部分があるかどうかを判断して移動制御を行なう。移動マップ上で未清掃箇所がなくなった地点で本体部1は停止し、清掃作業を終了する。清掃動作モードが終わると、基地部3に戻るためのリターン動作モードに切り替わる。この動作モードでは、走行制御手段10は監視部2から送信される本体発光手段11の位置と、運転開始時に位置記憶手段51で記憶した基準位置との2つの位置座標を比較し本体部1が基地部3に戻るように制御する。このようにして、本体部1が基地部3の一定距離以内に近づくと走行制御手段10は本体部1の方向を反転させて受電端子22が基地部3の充電端子21と接続するように基地部3とドッキングさせる。

【0041】本体部1と基地部3がドッキングすると本体部1は待機モードとなり電源20から給電される電源回路は切れる。そして、電源20は基地部3の充電器から電力が供給され充電が開始する。このように作業が終了すれば自動的に電源20の充電が行なわれるので、面倒な充電操作が不要になりいつでも清掃作業が再開でき

るものである。なお、監視部2の電源は接続線50により基地部3から供給される。

【0042】なお、本実施例では監視部2は清掃領域の壁部に設置されているが、床面A全体を見渡す位置であれば良い。

【0043】（実施例3）図9に示すように本実施例は、監視部2と基地部3を1つの筐体に入れて一体にしたものである。基本的な動作は実施例2と同様であるが、監視部2と基地部3とを機械的に一体に設けることにより設置が容易になり価格的にも安価に製造できるとともに、使用する場所を容易に移動できるという効果がある。

【0044】

【発明の効果】請求項1に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には信号を外部に発信する発信手段を設け、前記監視部は前記発信手段の信号より前記本体部の位置を認識する位置認識手段と、前記位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御することで、監視部は本体部外部から発信手段の信号をとらえ位置認識手段がこの位置を認識するから、本体部は確実に基地部に戻って待機することができる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0045】請求項2に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段を有し、前記基地部には前記監視部に対し光を発する基地発光手段と、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体発光手段の位置と前記基地発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御することで、監視部は本体発光手段および基地発光手段の両方の発光をとらえ位置認識手段がこの両者の位置を認識するから、本体部は確実に基地部に戻って待機することができる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0046】請求項3に記載した発明は、本体部に本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、基地部に基地発光手段を制御する基地発光制御手段を有し、前記本体発光制御手段および前記基地発光制御手段は、前記

本体発光手段と前記基地発光手段が交互に点灯と消灯を繰り返すようにそれぞれ前記本体発光手段および前記基地発光手段を制御するもので、本体発光手段だけが点灯しているときと基地発光手段だけが点灯しているときの2つの画像が得られるので位置認識手段はこれを比較することにより両者の発光手段の位置を正確に認識できる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0047】請求項4に記載した発明は、走行手段および操舵手段を有するとともに作業要素を設けた本体部と、前記本体部の移動を外部から監視する監視部と、前記本体部が作業しないときに待機する基地部を備え、前記本体部には前記監視部に対し光を発する本体発光手段と、この本体発光手段を制御する本体発光制御手段を有し、前記監視部には前記本体部の移動領域の画像を入力する画像入力手段と、この画像入力手段が入力した画像から前記本体部の本体発光手段の位置を認識する位置認識手段と、この位置認識手段からの位置関連情報を前記本体部に送信する送信手段を有し、前記本体部は前記送信手段からの信号を受信する受信手段を有し、前記受信手段からの位置関連情報に応じて前記本体部を前記基地部に戻すように制御するもので、監視部は本体発光手段の発光をとらえ位置認識手段が本体部の位置を認識し、本体部の現在位置と基地部の位置とを比較して走行制御することにより本体部は確実に基地部に戻って待機することができる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0048】請求項5に記載した発明は、監視部と基地部を一体的に設けたもので、監視部の設置が容易になるとともに、部品点数が削減でき価格的にも安価に製造できる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0049】請求項6に記載した発明は、本体部は、少なくとも走行手段および操舵手段に電力を供給する電池を有し、基地部には前記電池を充電する充電器を有し、前記本体部が前記基地部に待機しているときに前記電池と前記充電器とが接続して充電を行なうもので、本体部が基地部で待機している間に自動的に充電ができる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0050】請求項7に記載した発明は、基地部にタイマー設定手段を有し、このタイマー設定手段で設定された時間に運転を開始するもので、決められた時刻に自動的に運転を開始させることができる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0051】請求項8に記載した発明は、作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作

用を受ける吸込具としたもので、移動しながら床面の塵埃を吸引して清掃が行なえる移動作業ロボットが実現できるものである。

【0052】請求項9に記載した発明は、作業要素を、塵埃を吸引する電動送風機と、前記電動送風機の吸引作用を受ける吸込具と、吸込具に設けた塵埃掻き上げ用の回転ブラシとしたもので、移動しながら床面の塵埃を掻き上げつつ吸引して清掃が行なえる移動作業ロボットが実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例である自走式掃除機の外観斜視図

【図2】同本体部の内部を透視した斜視図

【図3】同システム構成を示すブロック図

【図4】同本体部の発光手段の動作を示すタイミングチャート

【図5】同清掃動作を示す動作説明図

【図6】本発明の第2の実施例である自走式掃除機の外観斜視図

【図7】同システム構成を示すブロック図

【図8】同本体部の発光手段の動作を示すタイミングチャート

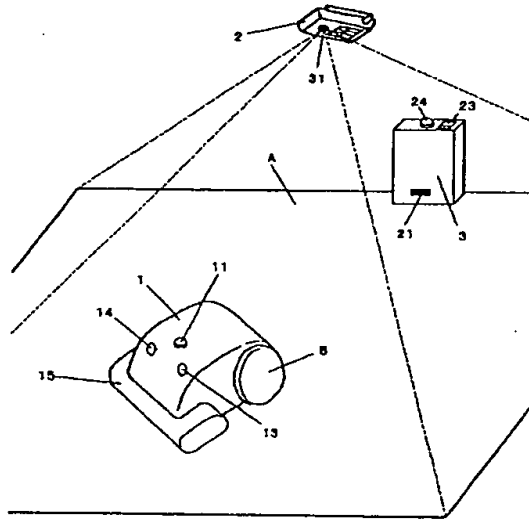
【図9】本発明の第3の実施例である自走式掃除機の外観斜視図

【符号の説明】

- 1 本体部
- 2 監視部
- 3 基地部
- 4, 5 駆動モータ
- 8, 9 走行輪
- 10 走行制御手段
- 11 本体発光手段
- 12 a 本体発光制御手段
- 12 b 本体受信手段
- 21 充電端子
- 22 受電端子
- 23 タイマー設定手段
- 24 基地発光手段
- 25 基地受信手段
- 26 基地発光制御手段
- 31 画像入力手段
- 32 位置認識手段
- 33 送信手段
- 51 位置記憶手段

【図1】

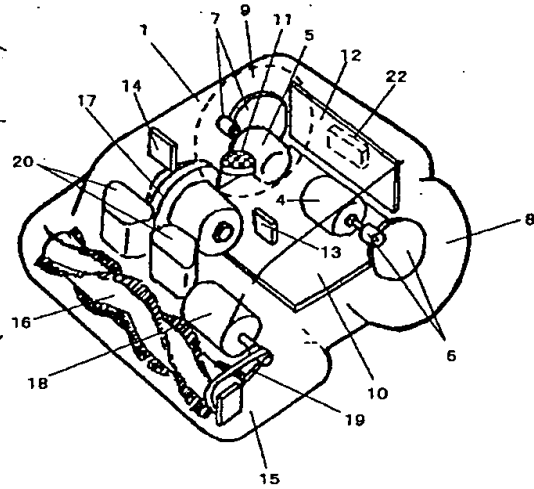
- | | | |
|-------|-----------|-------------|
| 1 本体部 | 8 走行輪 | 23 タイマー設定手段 |
| 2 監視部 | 11 本体発光手段 | 24 基地発光手段 |
| 3 基地部 | 21 充電端子 | 31 距離入力手段 |



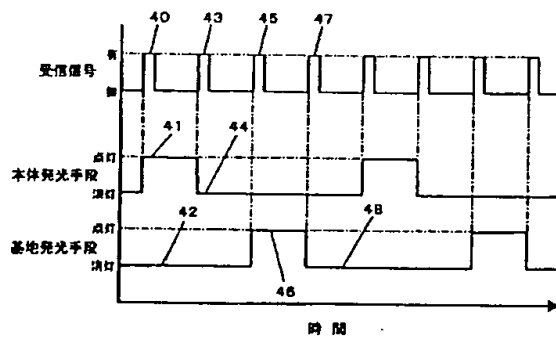
【図4】

【図2】

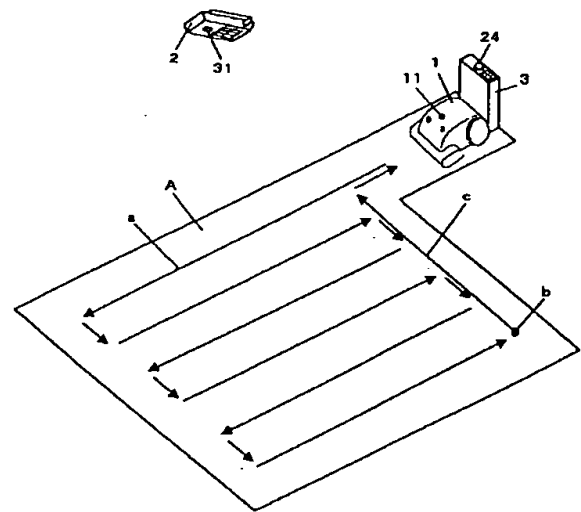
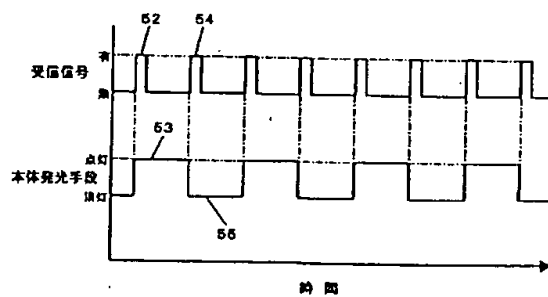
- | | |
|------------|-----------|
| 1 本体部 | 10 走行制御手段 |
| 4, 5 駆動モータ | 11 本体発光手段 |
| 6, 7 減速機 | 12 回路基板 |
| 8, 9 走行輪 | 22 受電端子 |



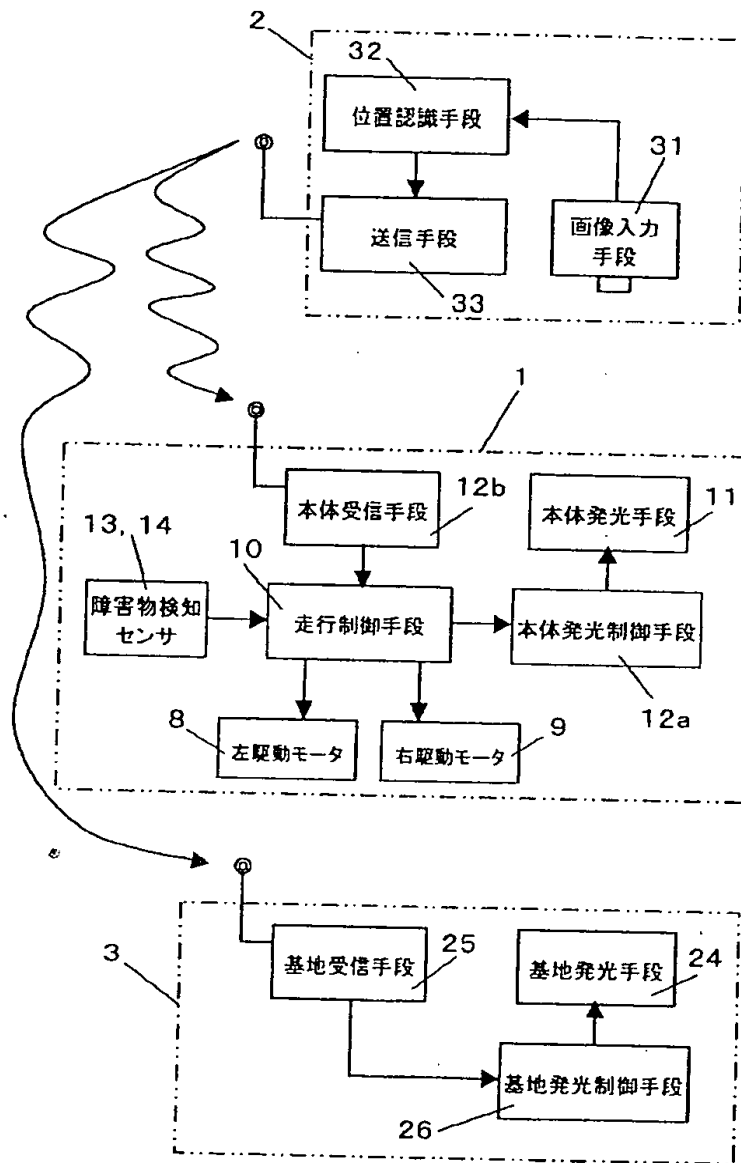
【図5】



【図8】

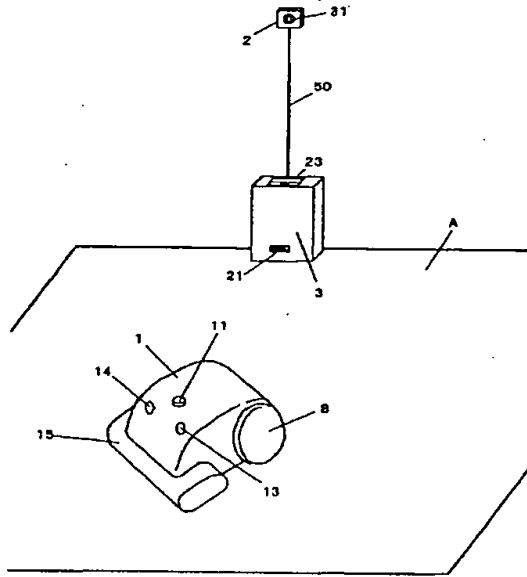


【図3】



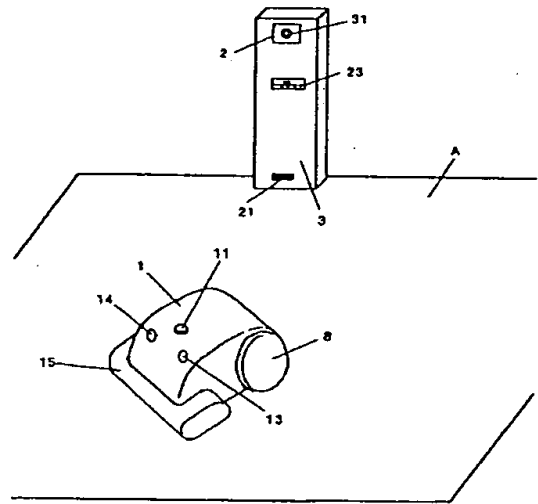
【図6】

- | | | |
|-------|-----------|-------------|
| 1 本体部 | 3 基地部 | 23 タイマー設定手段 |
| 2 監視部 | 11 本体発光手段 | 31 画像入力手段 |

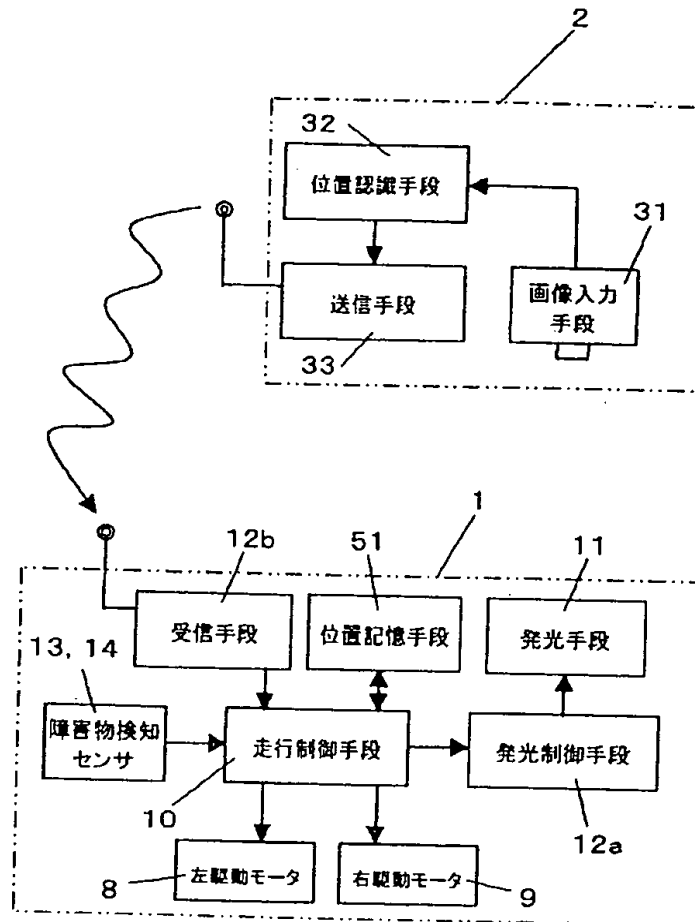


【図9】

- | | | |
|-------|-----------|-------------|
| 1 本体部 | 3 基地部 | 23 タイマー設定手段 |
| 2 監視部 | 11 本体発光手段 | 31 画像入力手段 |



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

A 4 7 L 9/28

A 4 7 L 9/28

M

B 2 5 J 5/00

B 2 5 J 5/00

A

13/08

13/08

A

19/00

19/00

K

(72) 発明者 保野 幹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 3B006 KA01
3B057 DA04 DA09
3F059 AA12 BB07 DA02 DA08 DB04
DB08 DB09 DC08 DD01 DD08
DD11 DD18 FA03 FB01 FB05
FB12 FB16 FB26 FC02 FC07
FC13 FC14
3F060 AA00 CA12 GA05 GA13 GR25
GD13 HA02 HA35
5H301 AA03 AA10 BB11 CC03 CC06
DD01 DD07 DD17 FF07 FF11
FF27 GG07 KK08 KK10 KK12
KK16 LL01 QQ04 QQ09